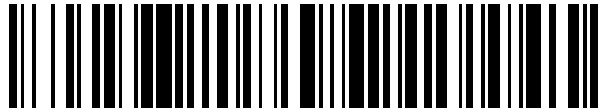


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 863**

51 Int. Cl.:

G06K 19/077 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2008 E 08870419 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2203876**

54 Título: **Soporte de dispositivo de identificación por radiofrecuencia reforzado y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

11.10.2007 FR 0707143

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.04.2015

73 Titular/es:

**ASK S.A. (100.0%)
2260, ROUTE DES CRÊTES
06560 VALBONNE, FR**

72 Inventor/es:

**MAZABRAUD, OLIVIER y
HALOPE, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 534 863 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Soporte de dispositivo de identificación por radiofrecuencia reforzado y su procedimiento de fabricación.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a los dispositivos de identificación por radiofrecuencia destinados a ser integrados en objetos, tales como documentos de seguridad y se refiere en particular a un soporte de dispositivo de identificación por radiofrecuencia reforzado para pasaporte y a su procedimiento de fabricación.

10

Estado de la técnica

Los dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID) sin contacto se utilizan cada vez más para identificar personas que circulan por zonas de acceso controlado o que transitan de una zona a otra. Un dispositivo RFID sin contacto es un dispositivo constituido por una antena y por un chip conectado a los terminales de la antena. Generalmente, el chip no está alimentado y recibe su energía por acoplamiento electromagnético entre la antena del lector y la antena de dispositivo RFID, se intercambia información entre el dispositivo RFID y el lector y, en particular, la información almacenada en el chip que se refiere a la identificación del titular del objeto en el que se encuentra el dispositivo RFID y su autorización para penetrar en una zona de acceso controlado.

20

De este modo, los pasaportes pueden incorporar unos dispositivos RFID para identificar al titular del pasaporte. La memoria del chip contiene información, como por ejemplo la identidad del titular del pasaporte, su país de origen, su nacionalidad, los visados de los diferentes países visitados, las fechas de entrada, las restricciones de circulación, los elementos biométricos, etc. El dispositivo RFID se encuentra generalmente incorporado en la cara de portada inferior del pasaporte. Entonces, se realiza una antena por impresión de tinta cargada de partículas conductoras en la cara inferior reforzada de la portada del pasaporte. A continuación, el chip se conecta mediante encolado a los terminales de conexión de la antena. A continuación, la página de guarda del cuaderno del pasaporte se contraencola en el reverso de la parte superior reforzada.

25

El dispositivo RFID también se puede fabricar independientemente del pasaporte para ser incorporado a continuación mediante encolado entre la portada y la página de guarda inferior por ejemplo del pasaporte. El dispositivo RFID que contiene la antena y el chip conectados juntos se integra entonces en un "inlay" de papel, plástico u otro material.

30

También se han desarrollado unos dispositivos RFID con un chip encapsulado en vez de un chip desnudo, llamado comúnmente módulo de circuito integrado. En efecto, las recientes evoluciones para reducir el tamaño de estos módulos han permitido integrarlos en los pasaportes sin que aumente su grosor ni la rigidez.

35

El problema de fabricación de un soporte de dispositivo RFID que integra un módulo radica en la conexión del módulo a la antena. De hecho, las conexiones tradicionales, como la soldadura por ejemplo, utilizadas para conectar los módulos a las antenas de cobre no se aplican a antenas impresas. La conexión del módulo a la antena se realiza entre los contactos de conexión de la antena del soporte de antena y los contactos de conexión del módulo. Esta conexión se realiza en una pequeña superficie, que por lo tanto debe ser fiable y sólida. Esta conexión se realiza gracias a la cola conductora en el caso de una antena de tinta conductora. La realización de este tipo de conexión requiere las siguientes etapas de fabricación:

40

45

- impresión de una antena que comprende unos contactos de conexión en un soporte,
- colocación de los contactos de cola conductora sobre los contactos de antena,
- instalación del módulo electrónico sobre los contactos de cola conductora,
- reticulación de la cola conductora pasándola por un horno.

50

A continuación, la etapa clásica de laminación de las distintas capas constitutivas de la tarjeta se efectúa por prensado en caliente, por lo general, el cuerpo de tarjeta inferior y superior por ambos lados del soporte de antena.

Este tipo de conexión adolece de ciertos inconvenientes. Durante la aplicación de la cola conductora existe el riesgo de que se produzcan cortocircuitos con el módulo. Además, los contactos de cola conductora se endurecen durante la reticulación y pueden agrietar los contactos de conexión de la antena debido a la presión ejercida en la etapa de laminación o bien durante golpes e impactos ejercidos en el pasaporte. Entonces, el riesgo final es que se rompa el contacto eléctrico entre la antena y el módulo de circuito integrado y, por consiguiente, que se dañe definitivamente el dispositivo de identificación por radiofrecuencia.

60

La solicitud WO 2006/077339 A divulga un procedimiento de fabricación de un dispositivo de identificación por radiofrecuencia por laminación.

Exposición de la invención

5 El objetivo de la invención consiste en remediar estos inconvenientes al proponer un procedimiento de fabricación de un soporte de dispositivo de identificación por radiofrecuencia que permita garantizar una conexión fiable entre el módulo de circuito integrado y la antena.

Otro objetivo de la invención radica en proporcionar un cuadernillo de identidad, como por ejemplo un pasaporte que integre este dispositivo de identificación por radiofrecuencia sin marca visible del chip en el exterior de la portada.

10 Así, el objeto de la invención es un procedimiento de fabricación de un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID), comprendiendo el dispositivo una antena y un chip conectado a la antena, comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

- 15 - imprimir una antena que comprende unos contactos de conexión en un soporte de papel o de papel sintético,
- depositar materia dieléctrica adhesiva entre los contactos de conexión de la antena,
- 20 - posicionar un módulo de circuito integrado en el soporte, comprendiendo el módulo unas zonas de contacto y el chip conectado a las zonas de contacto en el interior de una encapsulación del módulo, de modo que las zonas de contacto del módulo queden frente a los contactos de conexión de la antena,
- depositar en el soporte una capa de termoplástico y una capa de papel o papel sintético, estando las dos capas provistas de una cavidad en el lugar de la encapsulación del módulo.
- 25 - laminar juntas las tres capas, la capa de soporte de antena, la capa de termoplástico y la capa de papel o papel sintético de manera que se conecten eléctricamente el módulo a la antena y se aglomeren las capas juntas.

Breve descripción de las figuras

30 Los objetivos, objetos y características de la invención aparecerán más claramente con la lectura de la descripción siguiente que se hace en referencia a los dibujos en los que:

- 35 la figura 1 representa un corte del módulo electrónico,
- la figura 2 representa las distintas capas constitutivas del soporte de dispositivo RFID antes de la laminación,
- la figura 3 representa un corte del soporte de dispositivo RFID.

Descripción detallada de la invención

40 Según la figura 1, el módulo de circuito integrado comprende un chip 12, por lo menos dos zonas de conexión 17 y 18. Las conexiones entre el chip y las zonas 17 y 18 se realizan con hilos conductores o cables de conexión muy pequeños, llamados "wire bonding" en inglés. El chip 12 y los hilos están encapsulados en una resina de protección 14 a base de un material resistente que no conduce la electricidad. La encapsulación 14 es en cierto modo un casco rígido que engloba el chip y su cableado de manera que sea menos frágil y más manipulable. La encapsulación tiene un grosor comprendido entre 200 y 240 µm. El módulo presenta así en su cara superior una superficie plana que corresponde a la parte superior de la encapsulación 14 y en su cara inferior zonas de contacto 17 y 18 destinadas a conectarse a un circuito. Las zonas 17 y 18 están realizadas en un material conductor, como por ejemplo el aluminio y su grosor está comprendido entre 70 y 100 µm.

50 Según la primera etapa del procedimiento de fabricación, se realiza una antena sobre una capa de soporte 20. La antena comprende un conjunto de una o varias espiras. Las espiras se realizan por impresión de tipo serigrafía, flexografía, heliograbado, offset o chorro de tinta a partir de tinta conductora de tipo tinta epoxi cargada de partículas conductoras como por ejemplo plata u oro o a partir de un polímero conductor. La capa de soporte 20 es de un material que no se desliza como el papel o el papel sintético. El papel está compuesto por fibras vegetales reducidas en pasta y, por consiguiente, tiene una estructura fibrosa. El alma del papel tiende a deslaminarse cuando está sometida a tensiones de cizallamiento, mientras que el papel sintético no fibroso tiene una estructura microporosa y posee una baja densidad. Al igual que el papel, el papel sintético facilita la operación de laminación realizada a temperaturas del orden de 160°C, puesto que es estable a estas temperaturas contrariamente a los materiales termoplásticos, tales como el PVC o el PETG, no se desliza. El papel sintético utilizado está constituido por una sola capa no orientada de un polímero, como por ejemplo polietileno o polipropileno cargada de cargas minerales entre 40 y 80%. Su composición le confiere una baja densidad del orden de 0,57 g/cm³ gracias a su red microporosa. Preferentemente, el grosor de la capa de soporte está comprendida entre 140 y 180 µm.

65 El módulo 10 representado en la figura 2 está destinado a conectarse a la antena en unos contactos de conexión. En el marco de la invención solo dos contactos de conexión 31 y 32 bastan para conectar el módulo. Los contactos de conexión 31 y 32 son la continuidad de la antena, por lo tanto se encuentran en la prolongación de las espiras de la

antena y son en general del mismo material que la antena. Por tanto, los contactos de conexión también están realizados por impresión de tipo serigrafía, flexografía, heliogravado, offset o chorro de tinta a partir de tinta conductora de tipo tinta de epoxi cargada de partículas conductoras, como por ejemplo plata u oro o a partir de un polímero conductor. El grosor de los contactos de conexión está comprendido entre 5 y 10 μm . La tinta utilizada en la fabricación de los contactos de conexión es flexible y no elástica. Cabe la posibilidad que la tinta utilizada para los contactos de antena sea diferente de la tinta utilizada para fabricar el resto de la antena.

El módulo representado en la figura 2 está pegado sobre la capa de soporte de antena 20 gracias a materia adhesiva 34, de modo que las zonas de contacto 17 y 18 del módulo queden enfrente de los contactos de conexión 31 y 32 de la antena. El módulo se deposita sobre la capa de soporte de antena una vez que la tinta que constituye los contactos de conexión esté seca y que se haya aplicado la materia adhesiva. Es necesario encolar el módulo sobre la capa del soporte de antena para mantener y fijar el módulo en posición durante todo el tiempo del procedimiento de fabricación. La materia adhesiva utilizada es una cola que sella el módulo a la capa de soporte 20. Se utiliza una cola de tipo cianocrilato. También es posible utilizar una cola "hot-melt" en película utilizada en las tarjetas y que se colca bajo el módulo antes de introducirlo en la tarjeta. Este encolado no sirve para la conexión eléctrica entre el soporte y la antena.

Las distintas capas constitutivas del soporte de dispositivo RFID se colocan a continuación sobre el soporte de antena para la etapa de laminación. Una primera capa 22 de termoplástico se posiciona directamente sobre la capa del soporte de antena 20. El termoplástico utilizado para la capa 22 es preferentemente policloruro de vinilo (PVC), pero también puede ser poliéster (PET, PETG), polipropileno (PP), policarbonato (PC), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o una película de poliuretano (PU). El grosor de la capa de termoplástico 22 está comprendido entre 100 y 160 μm . La capa 22 tiene una cavidad 21 cuyas dimensiones se asemejan a las dimensiones de la superficie plana de la parte superior de la parte encapsulada del módulo. Así, los bordes de la cavidad coinciden con los bordes de la parte encapsulada del módulo. De esta manera, cuando la capa 22 está colocada sobre la capa del soporte de antena 20, el módulo 10 se encuentra en la cavidad 21. Se posiciona una segunda capa 24 sobre la primera capa 22. La capa 24 es de papel sintético o de papel tal y como se describe para la capa del soporte de antena 20. La capa 24 también comprende una cavidad 23 preferentemente del mismo tamaño que la cavidad 21. Cuando se colocan todas las capas para la etapa de laminación, las cavidades 21 y 23 se superponen.

La última etapa del procedimiento de fabricación del soporte de dispositivo RFID consiste en laminar juntas las 3 capas, la capa del soporte de antena 20, la capa de termoplástico 22 y la capa 24 de papel o de papel sintético. La etapa de laminación consiste en someter al conjunto de las capas a un aumento de temperatura hasta 150°C y un aumento de presión hasta 20 bar seguidas de una bajada de temperatura y de una bajada de presión, todo ello según un conjunto de ciclos de duraciones definidas. El descenso a temperatura ambiente se realiza preferentemente a presión constante, y a continuación, se disminuye la presión. Durante la laminación, el PVC de la capa 22 se fluidifica y aprisiona la antena y el módulo en la masa. La presión ejercida durante la laminación se dirige perpendicularmente a las capas y, por consiguiente, perpendicularmente a las zonas de contacto 17 y 18.

La figura 3 representa en corte el módulo y las 3 capas cerca del módulo después de la etapa de laminación. Durante la etapa de laminación las tres capas constitutivas del soporte de dispositivo RFID disminuyen de grosor. Así, las capas 20 y 24 de papel o de papel sintético pierden un 22% aproximadamente de su grosor. Por ejemplo, una capa 20 o 24 de un grosor inicial de 180 μm tiene un grosor de 140 μm después de la laminación. La capa 22 de termoplástico disminuye en un 55% de su grosor.

Durante la laminación se ejerce una presión en el conjunto del módulo. Las zonas de contacto del módulo se apoyan en los contactos de conexión de la antena creando una deformación de los contactos de conexión y de la capa de soporte 20. Esta deformación se manifiesta en forma de una huella, cuya superficie interior coincide exactamente con la superficie exterior de las zonas de conexión. Así, existe un contacto íntimo entre las zonas de conexión del módulo y la tinta conductora de los contactos de conexión 18 sobre una superficie de contacto máxima. Dado que el material que forma la capa de soporte 20 es deformable y no elástico, así como la tinta conductora de los contactos, estos dos materiales no tienden a recuperar su forma de origen, incluso cuando se deja de ejercer la presión.

Además, durante la laminación, el termoplástico ablandado de la capa 22 ha coincidido completamente con los contornos del módulo y las superficies internas de las capas 20 y 24 situadas a uno y otro lado de la capa 22. El termoplástico actúa como una cola entre las capas 20 y 24, de modo que una vez endurecido se adhiere completamente a las dos capas y al módulo. Las dos capas 20 y 24 a uno y otro lado de la capa de termoplástico están en tensión bajo el efecto de la presión durante la laminación y la tensión ejercida se mantiene en las zonas de contacto del módulo de modo que el contacto eléctrico entre el módulo y la antena es permanente y fiable una vez que el termoplástico de la capa 24 se ha endurecido. Por tanto, la etapa de laminación permite conectar eléctricamente el módulo a la antena y aglomerar las capas 20, 22 y 24 juntas. Así, con respecto a la colocación de un chip desnudo por el procedimiento dicho de "flip-chip" en el que el chip se conecta eléctricamente a la antena a partir de su colocación entre los contactos de conexión de la antena, la etapa de posicionamiento del módulo sólo sirve para mantenerlo mecánicamente entre los contactos de conexión. El módulo se conecta eléctricamente a la antena gracias al procedimiento aplicado en combinación con los materiales utilizados. En efecto, las capas 20 y 22

de papel o papel sintético pinzan el módulo en el lugar de las zonas de contacto y de los contactos de conexión de la antena y el efecto de pinza se mantiene gracias a la capa de termoplástico 22 que, una vez enfriada se endurece.

5 La presión ejercida en la parte encapsulada y rígida del módulo tiende a comprimir aún más la parte de la capa de soporte 20 en la que se apoya situada por lo tanto justo debajo. Este efecto tiende a hacer que el grosor del soporte de dispositivo RFID sea igual en toda su superficie. Así, una vez insertado en la portada del pasaporte, el emplazamiento del módulo es invisible.

10 El procedimiento de fabricación según la invención proporciona un dispositivo de identificación por radiofrecuencia fiable y resistente. Esta ventaja no es desdeñable para la utilización del dispositivo en un documento securizado, como es el caso de un pasaporte. En efecto, las páginas del pasaporte y, por consiguiente, la portada que soporta el dispositivo RFID están sometidas a los impactos de los golpes del sello o la aposición de los visados, lo cual expone el chip electrónico a un riesgo no desdeñable de destrucción. Además la conexión eléctrica entre el módulo y la antena no contiene ningún elemento rígido que inmovilice el módulo con respecto a la antena, como por ejemplo una soldadura o cola conductora y, por consiguiente, es más sólido y más fiable.

15

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de un dispositivo de identificación por radiofrecuencia (RFID), comprendiendo dicho dispositivo una antena y un chip (12) conectado a la antena, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:
- imprimir una antena (12) que comprende unos contactos de conexión (17 y 19) en un soporte (20) de papel o de papel sintético,
 - 10 - depositar materia dieléctrica adhesiva entre dichos contactos de conexión de la antena,
 - posicionar un módulo de circuito integrado (10) en dicho soporte, comprendiendo dicho módulo unas zonas de contacto (17, 18) y el chip (12) conectado a las zonas de contacto en el interior de una encapsulación (14) del módulo, de manera que las zonas de contacto de dicho módulo queden enfrente de dichos contactos de conexión de dicha antena,
 - 15 - depositar en dicho soporte una capa de termoplástico (22) y una capa de papel o de papel sintético (24), estando las dos capas (22 y 24) provistas de una cavidad (21, 23) en el lugar de la encapsulación (14) del módulo (10),
 - 20 - laminar juntas las tres capas, la capa de soporte de antena (20), la capa de termoplástico (22) y la capa de papel o de papel sintético (24) de modo que dicho módulo se conecte eléctricamente a dicha antena y las capas (20, 22 y 24) se aglomeren juntas.
- 25 2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, en el que la forma de las cavidades (21, 23) son tales que coinciden con la forma de la encapsulación.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que las cavidades (21, 23) son del mismo tamaño.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que una materia dieléctrica adhesiva (34) se deposita en dicho soporte (20) entre los contactos de conexión (31, 32) de dicha antena, antes de la etapa de posicionamiento del módulo, de manera que dicho módulo (10) se mantenga en posición fija con respecto a la capa de soporte (20).
- 35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la materia adhesiva (34), depositada en la capa de soporte de antena (20) es una cola de cianocrilato.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la tinta utilizada para la realización de contactos de antena es flexible.
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la etapa de laminación el enfriamiento se realiza bajo presión.

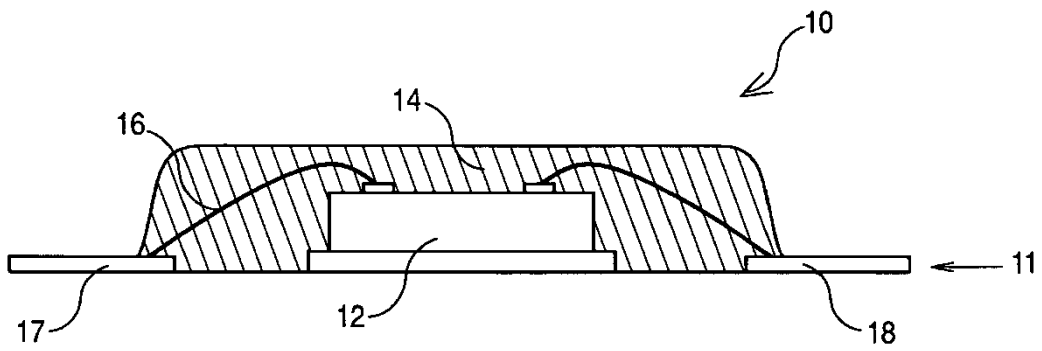


FIG. 1

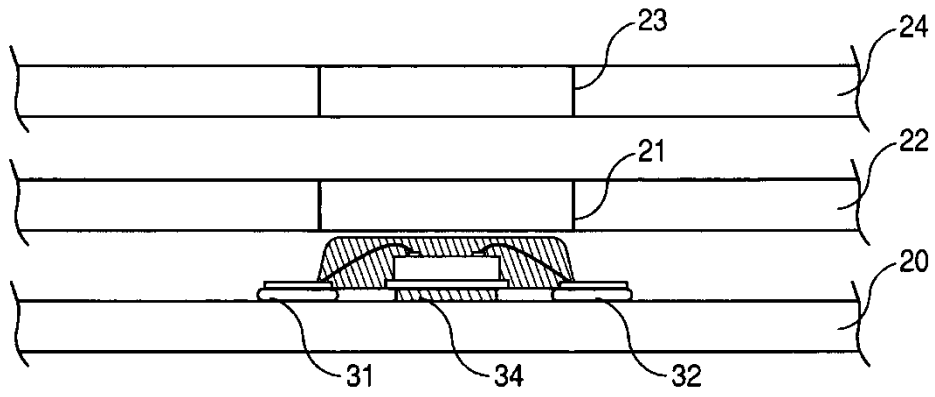


FIG. 2

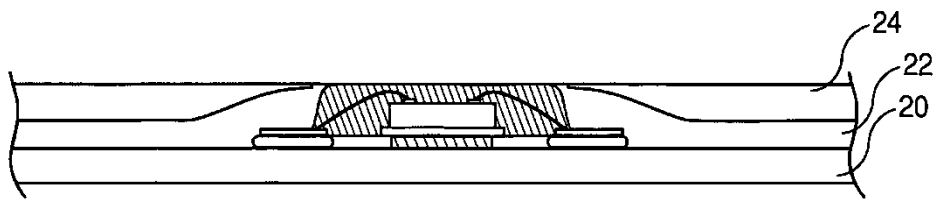


FIG. 3